

DIAGNOSING DEVICE FOR FUEL EVAPORATION PREVENTING DEVICE

Patent Number: JP8218951
Publication date: 1996-08-27
Inventor(s): FURUKAWA HIDEYUKI; MUKAI YASUO
Applicant(s): NIPPONDENSO CO LTD
Requested Patent: ☐ JP8218951
Application Number: JP19950021940 19950209
Priority Number(s):
IPC Classification: F02M25/08; F02M25/08
EC Classification:
Equivalents:

Abstract

PURPOSE: To surely avoid an error diagnosis in any vehicle situation so as to properly maintain a diagnosing process concerning existence of an abnormal condition in a fuel evaporation preventing device.

CONSTITUTION: In a fuel evaporation preventing device, ordinarily, fuel gas generated inside a fuel tank 12 is accumulated in a canister 16 arranged in the middle of a purge passage connecting the fuel tank 12 and an intake pipe 2 together, and the accumulated fuel gas is introduced to the intake pipe 2 while control of a flow rate is carried out according to an operation condition of an engine 1 by means of a purge control valve 23 arranged in the purge passage. An atmospheric pressure sensor 31 detecting an atmospheric pressure is arranged especially, and the detected atmospheric pressure is monitored by means of an electronic controller 40 for diagnosing whether fuel gas leaks from the fuel evaporation preventing device or not, and diagnosing process is stopped or the diagnosis result is canceled when a change in the atmospheric pressure detected in diagnosis exceeds the predetermined value.

Data supplied from the esp@cenet database - I2

(19)日本国特許庁 (J P)

(12) 公開特許公報 (A)

(11)特許出願公開番号

特開平8-218951

(43)公開日 平成8年(1996)8月27日

(51)Int.Cl.⁵

F 0 2 M 25/08

識別記号

庁内整理番号

F I

F 0 2 M 25/08

技術表示箇所

Z

3 1 1

3 1 1 H

審査請求 未請求 請求項の数 4 O L (全 24 頁)

(21)出願番号

特願平7-21940

(22)出願日

平成7年(1995)2月9日

(71)出願人 000004260

日本電装株式会社

愛知県刈谷市昭和町1丁目1番地

(72)発明者 古川 英之

愛知県刈谷市昭和町1丁目1番地 日本電装株式会社内

(72)発明者 向井 弥寿夫

愛知県刈谷市昭和町1丁目1番地 日本電装株式会社内

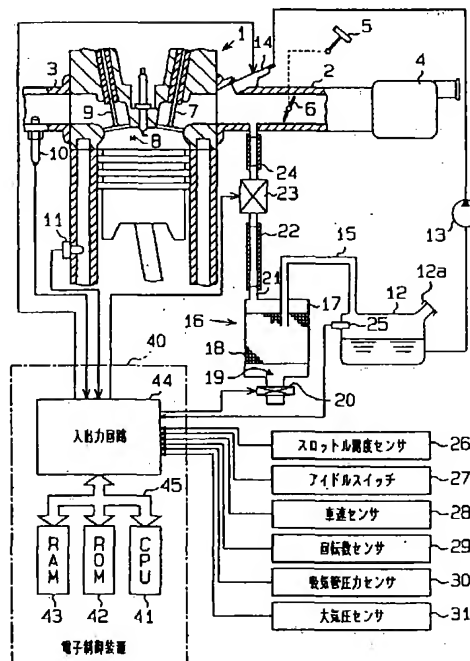
(74)代理人 弁理士 恩田 博宜

(54)【発明の名称】 燃料蒸散防止装置の診断装置

(57)【要約】

【目的】 車両の如何なる状況にあっても、誤診断を確実に回避して、燃料蒸散防止装置の異常の有無に関する診断処理を適切に維持する。

【構成】 燃料蒸散防止装置は通常、燃料タンク12内で発生した燃料ガスを同燃料タンク12と吸気管2とを連通するパージ通路の途中に設けられたキャニスタ16に貯留し、該貯留した燃料ガスを同パージ通路に設けられたパージ制御弁23により機関1の運転状態に応じて流量調整しつつ吸気管2に導入する構成を採る。ここでは特に、大気圧を検出する大気圧センサ31を設けるとともに、電子制御装置40を通じてその検出される大気圧を監視し、燃料蒸散防止装置からの燃料ガス漏洩の有無を診断するに、診断中に検出される同大気圧の変化が所定の量以上となるとき、当該診断処理を停止、若しくは診断結果を無効とする。



【特許請求の範囲】

【請求項1】燃料タンク内で発生した燃料ガスを前記燃料タンクと吸気管とを連通するバージ通路の途中に設けられたキャニスタに貯留し該貯留した燃料ガスを前記バージ通路に設けられたバージ制御弁により内燃機関の運転状態に応じて流量調整しつつ吸気管に導入する燃料蒸散防止装置にあってその装置異常の有無を診断する燃料蒸散防止装置の診断装置であって、大気圧を検出する大気圧センサと、診断中に検出される大気圧の変化が所定の量以上となる時、当該診断処理を停止、若しくは診断結果を無効とする保護手段と、を具えることを特徴とする燃料蒸散防止装置の診断装置。

【請求項2】前記診断装置は、前記燃料タンク内若しくは前記燃料タンクから前記キャニスタまでの区間の圧力を検出する圧力センサを具え、前記燃料蒸散防止装置内を所定の第1の圧力に調圧して密閉したときの所定時間内における前記圧力センサによる検出圧力の変化量、及び前記燃料蒸散防止装置内を所定の第2の圧力に調圧して密閉したときの前記所定時間内における前記圧力センサによる検出圧力の変化量に基づいて前記燃料蒸散防止装置の装置異常の有無を診断する請求項1記載の燃料蒸散防止装置の診断装置。

【請求項3】前記圧力センサは、前記燃料タンク内若しくは前記燃料タンクから前記キャニスタまでの区間の圧力と大気圧との差圧を検出する差圧センサである。請求項2記載の燃料蒸散防止装置の診断装置。

【請求項4】前記保護装置は、診断開始後、前記圧力センサによる少なくとも前記第1及び第2の圧力での各検出圧力の変化量測定中に前記診断装置による診断精度が維持され得る限界の量を超える大気圧の変化があったとき、当該診断処理を停止、若しくは診断結果を無効とする請求項3記載の燃料蒸散防止装置の診断装置。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【産業上の利用分野】この発明は、内燃機関の燃料タンク内で発生した燃料ガスをキャニスタに貯留し、これを同機関の運転状態に応じて流量調整しつつ吸気管に導入する燃料蒸散防止装置にあって、燃料ガスの漏洩等、装置異常の有無を診断する燃料蒸散防止装置の診断装置に関する。

【0002】

【従来の技術】自動車等に搭載される内燃機関においては、燃料タンク内で発生する燃料ガスが大気中へ放出されるのを防止するために、燃料蒸散防止装置の装着が義務付けられるなどしている。

【0003】燃料蒸散防止装置とは周知のように、燃料タンクと機関の吸気管とを連通するバージ通路に設けられたキャニスタに燃料ガスを随時貯留するとともに、同

じくバージ通路のキャニスタと吸気管との間に設けられたバージ制御弁を同機関の運転状態に応じて開閉して上記貯留した燃料ガスを吸気管内に導入することにより燃料の蒸散を防止する装置である。

【0004】ところで、こうした燃料蒸散防止装置では通常、キャニスタと吸気管との間、更には燃料タンクとキャニスタとの間をゴムホースで連結するなどしてバージ通路を形成するようにしている。

【0005】このため、例えばキャニスタと吸気管との間のゴムホースが折れ曲がって潰れたりすると、上記燃料ガスが吸気管内に導入されずにキャニスタに貯まり続け、キャニスタによる貯留能力、すなわちキャニスタ内の吸着体による燃料ガス吸着能力を超えてしまうこともある。そして、このようにキャニスタの貯留能力を超える燃料ガスが発生した場合、その貯留能力を超えた燃料ガスは同キャニスタに設けられている大気孔から大気中に放出されてしまうこととなる。

【0006】また、上記バージ通路を形成するゴムホースは、アルコール成分と常時接触しているため、腐食等によって破損する場合が考えられ、また、上記キャニスタに設けられている大気孔がゴミなどによって塞がれた場合には、圧力の上昇によって外れてしまうことも考えられる。そしてそのような場合にも、上記発生した燃料ガスは大気中に放出されることとなる。

【0007】そこで従来は、例えば特開平6-17715号公報に記載されたような診断装置を用いて、こうした事態の発生の有無を診断するようにしている。因みに同装置では、上記キャニスタに、その大気孔を開閉する弁手段（キャニスタ閉塞弁）を設けるとともに、燃料タンクからキャニスタまでの区間の圧力を大気圧との差圧として検出する圧力センサと、大気圧を検出する大気圧センサとをそれぞれ設け、次の手順をもって上記診断を実行する。

（1）キャニスタ閉塞弁を開弁する。

（2）その後、所定負圧になるのを待ってバージ制御弁を開弁して、所定の時間密閉を保持する。

（3）その間の上記圧力センサによる検出圧力の変化を判定値と比較して診断を行う。

（4）その際、上記大気圧センサで検出した大気圧に応じて、上記圧力センサによる検出圧力、若しくは上記判定値を補正する。

【0008】

【発明が解決しようとする課題】上記公報にも記載されているように、診断時には燃料タンクに負圧を導入するため、該負圧導入時に燃料タンク内の高濃度の燃料ガスが吸気管にバージされ、空燃比が変動する。このため通常は、こうしたバージによる空燃比の変動が小さくなるように、吸入空気量の大きな運転状態つまり車速がある程度大きな状態で上記の診断が行われる。

【0009】また、例えば5%勾配の坂道を時速90k

m/hで走行すると、1分間で75mの高度差が生じる。ここで、高度差100mにつき1333Pa（パスカル）の大気圧変化があるため、上記75mの高度差では、1分間あたり998Paの圧力変化が生じる。

【0010】したがって、上記圧力センサによる検出圧力にも、自ずとこの大気圧の変化が影響することとなり、上記診断装置のように、大気圧センサで検出した大気圧に応じて該圧力センサによる検出圧力、若しくは判定値を補正するようにすれば、その診断結果に対する信頼性も確かに向上されるようになる。

【0011】しかし、こうした診断に要する時間は比較的に長く（通常90秒以上）、例えば登坂と降坂とが繰り返される坂道を走行するなど、診断中に大気圧が頻繁に変化するような場合には、その影響の度合いを正確に補正することも難しくなる。

【0012】結局、上記従来の診断装置であれ、このように大気圧が頻繁に変化する状況にあっては、同燃料蒸散防止装置（バージ通路）の微少な洩れを精度よく検出することはできず、診断を誤る可能性もある。

【0013】この発明は、こうした実情に鑑みてなされたものであり、車両の如何なる状況にあってても、誤診断を確実に回避して、燃料蒸散防止装置の異常の有無に関する診断処理を適切に維持することのできる燃料蒸散防止装置の診断装置を提供することを目的とする。

【0014】

【課題を解決するための手段】こうした目的を達成するため、請求項1記載の発明では、燃料蒸散防止装置の診断装置として、大気圧を検出する大気圧センサと、診断中に検出される大気圧の変化が所定の量以上となるとき、当該診断処理を停止、若しくは診断結果を無効とする保護手段とを具える構成とする。

【0015】また、請求項2記載の発明では、該請求項1記載の発明の構成において、当該診断装置を、前記燃料タンク内若しくは前記燃料タンクから前記キャニスタまでの区間の圧力を検出する圧力センサを具え、前記燃料蒸散防止装置内を所定の第1の圧力に調圧して密閉したときの所定時間内における前記圧力センサによる検出圧力の変化量、及び前記燃料蒸散防止装置内を所定の第2の圧力に調圧して密閉したときの前記所定時間内における前記圧力センサによる検出圧力の変化量に基づいて前記燃料蒸散防止装置の装置異常の有無を診断する構成とする。

【0016】また、請求項3記載の発明では、この請求項2記載の発明の構成において、前記圧力センサを、前記燃料タンク内若しくは前記燃料タンクから前記キャニスタまでの区間の圧力と大気圧との差圧を検出する差圧センサによって構成する。

【0017】また、請求項4記載の発明では、更にこの請求項3記載の発明の構成において、前記保護装置を、診断開始後、前記圧力センサによる少なくとも前記第1

及び第2の圧力での各検出圧力の変化量測定中に前記診断装置による診断精度が維持され得る限界の量を超える大気圧の変化があったとき、当該診断処理を停止、若しくは診断結果を無効にする構成とする。

【0018】

【作用】前述したように、燃料蒸散防止装置からの燃料ガスの漏洩の有無を診断しようとする、自ずとその周囲の圧力である大気圧の影響が大きく、例えば登坂と降坂とが繰り返される坂道を走行するなど、診断中に大気圧が頻繁に変化するような場合には、その正確な診断が極めて難しくなる。

【0019】そこで、請求項1記載の発明によるように、

- ・大気圧を検出する大気圧センサ、及び
- ・診断中に検出される大気圧の変化が所定の量以上となるとき、当該診断処理を停止、若しくは診断結果を無効とする保護手段。

を具えるようにすれば、少なくとも上記大気圧の変化に起因する誤診断といったものは回避され、同診断装置としての信頼性も自ずと向上されるようになる。すなわち、こうした構成を採用することによって、上記診断処理が常に適切に維持されるようになる。

【0020】また、請求項2記載の発明によるように、前記燃料タンク内若しくは前記燃料タンクから前記キャニスタまでの区間の圧力を検出する圧力センサを具えるとともに、

- ・前記燃料蒸散防止装置内を所定の第1の圧力に調圧して密閉したときの所定時間内における前記圧力センサによる検出圧力の変化量、及び前記燃料蒸散防止装置内を所定の第2の圧力に調圧して密閉したときの前記所定時間内における前記圧力センサによる検出圧力の変化量に基づいて前記燃料蒸散防止装置の装置異常の有無を診断するもの。

として同診断装置を構成するようにすれば、上記保護手段を通じて当該診断処理が停止、若しくは診断結果が無効とされる場合以外には、燃料タンクからバージ制御弁にかけてのバージ通路に関して、燃料ガスの漏洩の有無を的確に診断することができるようになる。

【0021】因みに上記バージ通路にリーク（燃料ガスの洩れ）原因がある場合、正圧下では密閉区間から大気中への流出が起こる一方、負圧下では大気中から密閉区間への流入が起こる。また、同じ正圧下或いは負圧下であっても、それら圧力が異なれば、上記流出或いは流入の度合いもそれら圧力に応じて変化する。したがって上記調圧される第1及び第2の圧力も、リーク原因と圧力変化とのこうした関係に基づいて、同リーク原因の有無を判定し得るそれぞれ適当な圧力に設定されることとなる。

【0022】また、請求項3記載の発明によるように、上記圧力センサは、

・前記燃料タンク内若しくは同燃料タンクから前記キャニスタまでの区間の圧力と大気圧との差圧を検出する差圧センサ。

として構成することができる。このような差圧センサによれば、例えば前記従来の装置のような態様での大気圧による補正を行うことが望ましくなるとはいえ、上記区間の圧力を絶対圧力として測定するセンサに比べて大幅なコストの低減を図ることができるようになる。

【0023】また、特にこのように圧力センサとして差圧センサを用いる場合に、請求項4記載の発明によるように、前記保護装置を、

・診断開始後、前記圧力センサによる少なくとも前記第1及び第2の圧力での各検出圧力の変化量測定中に前記診断装置による診断精度が維持され得る限界の量を超える大気圧の変化があったとき、当該診断処理を停止、若しくは診断結果を無効にするもの。

として構成すれば、上述のように、バージ通路にリーク原因がある場合、

(イ) 正圧下では密閉区間から大気中への流出が起こる一方、負圧下では大気中から密閉区間への流入が起こる。

(ロ) 同じ正圧下或いは負圧下であっても、それら圧力が異なれば、上記流出或いは流入の割合もそれら圧力に応じて変化する。

といった関係に基づき調圧される上記第1及び第2の圧力下での圧力変化量測定結果そのものの信頼性を高めることができるようになる。なお因みに、上記第1の圧力が例えば -2 kPa (キロボスカ) 程度の負圧に設定され、上記第2の圧力が例えば大気圧付近に設定される場合、上記大気圧変化の限界量 (請求項1記載の発明でいう大気圧変化の「所定の量」) は、 $\pm 0.5\text{ kPa}$ 程度の値として設定される。

【0024】

【実施例】図1に、この発明にかかる燃料蒸散防止装置の診断装置についてその一実施例を示す。

【0025】この実施例の診断装置は、車載されたガソリンエンジン (内燃機関) に装着されている燃料蒸散防止装置の異常の有無、すなわちそのバージ通路等からの燃料ガスの漏洩の有無を診断する装置として構成されている。

【0026】はじめに、同図1を参照して、この実施例の装置が診断対象とするエンジン並びにその燃料蒸散防止装置の構成について説明する。同図1に示されるように、エンジン1には、吸気管2と排気管3が接続されている。吸気管2の上流には、空気を濾過するエアクリーナ4が配設されており、このエアクリーナ4を介して空気が吸気管2に吸入される。また、吸気管2内には、アクセルペダル5に連動して開閉動作するスロットルバルブ6が設けられており、上記吸入された空気は、このスロットルバルブ6並びに吸気バルブ7を介して燃焼室8

に供給される。そして、この燃焼室8で燃焼された排気ガスが排気バルブ9を介して排気管3に排出されるようになる。

【0027】なお、排気管3には、上記排気ガスの酸素濃度を検出する O_2 センサ10が配設されている。この O_2 センサ10の出力は、後述する空燃比のフィードバック制御において、その都度の空燃比の「リッチ/リーン」状態をモニタするために参照される。

【0028】また、エンジン1のウォータージャケットには水温センサ11が配設されている。この水温センサ11は、同エンジン1の冷却水温、すなわち機関温度を検出するためのセンサである。

【0029】一方、液体燃料 (ガソリン) が収納された燃料タンク12には燃料ポンプ13が接続されている。燃料タンク12内に収納されている燃料は、この燃料ポンプ13により加圧された状態で、吸気管2に設けられている燃料噴射弁14に搬送され、同燃料噴射弁14の開弁動作に伴って吸気管2内に噴射供給される。すなわち、この噴射供給された燃料が、吸気管2内で上記吸入空気と混合され、実際にはその混合気が、上記吸気バルブ7を介して燃焼室8に供給され、燃焼されることとなる。

【0030】また、燃料タンク12は、連通管15を通じてキャニスタ16にも接続されている。なお、これら燃料タンク12や連通管15も含め、以下に説明する各部は、当該機関の燃料蒸散防止装置を構成する。

【0031】すなわち同燃料蒸散防止装置において、上記キャニスタ16の本体であるキャニスタ本体17内には、燃料タンク12内で発生した燃料ガスを吸着するための例えば活性炭からなる吸着体18が収納されている。同装置としてのこのような構成により、燃料タンク12内で発生した燃料ガスは、連通管15を介してキャニスタ本体17に取り込まれ、同キャニスタ本体17内でこの吸着体18に吸着されるようになる。

【0032】また、キャニスタ本体17には、大気に解放された大気孔19が形成されており、同キャニスタ本体17では、この大気孔19を介して、外部の空気を内部に吸入できるようになっている。なお、この大気孔19にはキャニスタ閉塞弁20が配設されており、必要に応じてこれを閉塞することができるようになっている。該キャニスタ閉塞弁20の弁構造を参考までに図2に示す。

【0033】すなわち、この図2に示されるキャニスタ閉塞弁20において、コイル20aに所定の電圧 (例えば6ボルト以上) が印加されていない場合、弁体20bは、スプリング20cによって付勢 (吸引) されて、上記大気孔19と連通する導管20dを解放状態とする。他方、コイル20aに所定の電圧が印加された場合、弁体20bは、その励磁力により、上記スプリング20cによる付勢力に抗して同図中右方に移動し、上記導管2

0 d、したがって上記大気孔19を閉塞状態とする。なお、コイル20aへの上記所定電圧の印加の有無は、後述する電子制御装置40を通じて制御される。

【0034】また、図1に示される同燃料蒸散防止装置において、上記キャニスタ本体17の他方面にはホース接続部21が形成されている。このホース接続部21には、供給管22が装着され、また同供給管22の他方端は、パージ制御弁23が接続される。そしてこのパージ制御弁23の他方端が、更に供給管24を介して上記吸気管2に接続される構造となる。同燃料蒸散防止装置のこうした構造によれば、上記パージ制御弁23が開弁されることによって吸気管2とキャニスタ16とが連通状態となり、逆に同制御弁23が閉弁されることによってこれら吸気管2とキャニスタ16とが閉塞状態となる。キャニスタ16にあって上記吸着体18に吸着されている燃料ガスは、パージ制御弁23の開弁に基づく上記連通状態にて、吸気管2内に発生する負圧に基づき同吸気管2内に導入されるようになる。図3に、上記パージ制御弁23の弁構造を参考までに示す。

【0035】この図3に示されるパージ制御弁23において、ポート23aは供給管22が接続されるキャニスタ側ポートであり、ポート23bは供給管24が接続される吸気管側ポートである。また、通路23cは、これら各ポート23a及び23bを結ぶ通路であり、弁体23dの位置に応じてその開度、すなわちパージ流量が決定されるようになっている。弁体23dは、通常はスプリング23eによる付勢によって同図に示される如く通路23cを塞ぐ位置にあり、コイル23fへの通電があると、その通電量に応じて、上記スプリング23eによる付勢に抗するかたちで、図中左方へ移動する。なお、該コイル23fへの通電は、デューティ制御されるパルス信号によって行われ、弁体23dの位置に基づいて決定される上記パージ流量も、同パルス信号のデューティ比に基づき、例えば図4に示される態様で連続的に変化する。こうしたパージ流量のデューティ制御も、後述する電子制御装置40を通じて実行される。

【0036】なお、図1に示される同燃料蒸散防止装置において、このパージ制御弁23に接続される上記供給管22及び24は、ゴムホースやナイロンホース等の可撓性を有するもので形成されている。また、上記燃料タンク12とキャニスタ16とを結ぶ連通管15も、部分的にはゴムホースなどによって形成されている。

【0037】また一方、上記燃料タンク12には、同タンク12内の圧力が例えば-40～150mmHgを超える圧力となった場合にこれを逃がすリリーフ弁12aが設けられている。このため、燃料タンク12からキャニスタ16までの区間に圧力変動が生じる場合であれ、その変動は、常にこのリリーフ圧範囲以下に抑えられるようになる。

【0038】また、燃料タンク12には更に、同タンク

12内の圧力を検出する圧力センサ25が配設されている。この圧力センサ25の出力は、上記燃料蒸散防止装置を対象に実行される後述の診断処理において、上記タンク内圧を示す信号（測定値）として用いられる他、同燃料蒸散防止装置内の圧力を調圧する際のモニタ信号としても利用される。なお、この圧力センサ25としては、上記リリーフ圧範囲に耐え得る構造のもので足りる。また、同実施例の装置では、この圧力センサ25として、上記タンク内圧と大気圧との差圧（相対圧）を検出する差圧センサを用いるものとする。

【0039】その他、同システムにあっては、図1に併せ示されるように、上記スロットルバルブ6の開度を検出するスロットル開度センサ26、エンジン1のアイドル状態の有無を示すアイドルスイッチ27、当該車両の速度を検出する車速センサ28、エンジン1の回転数を検出する回転数センサ29、上記吸気管2内の圧力を検出する吸気管圧力センサ30、そして大気圧を検出する大気圧センサ31がそれぞれ設けられている。上述したO₂センサ10や水温センサ11、圧力センサ25をはじめ、これら各センサの出力は何れも、電子制御装置40に取り込まれるようになる。

【0040】電子制御装置40は、周知のCPU41をはじめ、制御や診断用のプログラム並びにデータが予め格納されたROM42、制御データや診断データが一時格納されるRAM43、そして上記各種センサやアクチュエータに接続される入出力回路44が、コモンバス45を介して相互に接続されて構成されている。

【0041】同電子制御装置40では、上記各種センサによる検出信号に基づいて、燃料噴射弁14を駆動し、またパージ制御弁23やキャニスタ閉塞弁20を駆動して、燃料噴射制御をはじめ、キャニスタパージ制御、燃料蒸散防止装置の診断処理等を統括的に実行する。

【0042】図5は、同電子制御装置40の、主にこれら燃料噴射制御、キャニスタパージ制御、燃料蒸散防止装置の診断処理にかかる構成を機能的に示したものであり、次に、同図5を併せ参照して、同実施例の装置の構成、並びに各部の機能を具体的に説明する。

【0043】同図5に示す電子制御装置40において、基本噴射量演算部401は、上記取り込まれるセンサ信号のうち、回転数センサ29の出力（回転数）NE及び吸気管圧力センサ30の出力（吸気圧）PMに基づいてエンジン1への基本燃料噴射量Tpを演算する部分である。この演算には例えば、これら回転数NE及び吸気圧PMの各値に応じて決まる各運転域に対応して適合された同基本燃料噴射量Tpの値が予めメモリ登録されたマップを使用することができる。この演算された基本燃料噴射量Tpの値は、燃料噴射量演算部402に対し出力される。

【0044】燃料噴射量演算部402は、上記基本燃料噴射量演算部401を通じて算出された基本燃料噴射量Tp

と後述するFAFメモリ405に格納されている空燃比補正係数FAFとに基づき、次式の演算を実行して、最

$$TAU = FAF \cdot T_p \cdot FALL$$

なおここで、FALLは、上記空燃比補正係数FAFによらない他の補正係数である。

【0045】また、この求められた燃料噴射量TAUは、燃料噴射弁14の操作量（操作時間）を示す情報として駆動回路（燃料噴射弁駆動回路）403に与えられる。同駆動回路403では、こうして燃料噴射量TAUが与えられることにより、上記エンジン1の吸入行程に同期して、その燃料噴射量TAUにより示される時間、上記燃料噴射弁14を駆動する。

【0046】また、同電子制御装置40において、空燃比補正係数演算部404は、空燃比フィードバック条件が満たされていることを条件に、上記水温センサ11の出力THWに基づいて目標空燃比を設定するとともに、この設定された目標空燃比と上記O₂センサ10の出力R（リッチ）／L（リーン）に基づいて空燃比補正係数FAFを演算する部分である。

【0047】なおここで、上記空燃比フィードバック条件とは、

（イ）上記水温センサ11の出力THWが水温40℃以上を示していること。

（ロ）上記スロットル開度センサ26の出力SPがスロットル開度70度以下を示していること。

が共に満たされていることをいうものとする。

【0048】また、FAFメモリ405は、こうして演算された空燃比補正係数FAFが一時格納されるメモリである。これら一時格納された空燃比補正係数FAFは、上述した燃料噴射量演算部402やエバポ濃度検出部406によって読み込まれることとなる。なお、これら格納された空燃比補正係数FAFは、後述するバージ制御部409により、必要に応じて補正されることもある。

【0049】エバポ濃度検出部406は、上記FAFメモリ405に格納されている空燃比補正係数FAFに基づいてエバポ濃度CPV、すなわち上記燃料蒸散防止装置内の燃料ガス濃度を検出する部分である。また、同エバポ濃度検出部406では併せて、この検出したエバポ濃度CPVに対応するバージ制御弁23の開度情報 θ 、すなわちバージ流量を設定する。これら検出されたエバポ濃度CPV及び設定されたバージ制御弁23の開度情報 θ は、それぞれCPVメモリ407及び θ メモリ408に対して一時格納される。

【0050】また、バージ制御部409は、バージ実行条件として、例えば

（イ）空燃比フィードバック制御中であること。

（ロ）燃料カットが行われていないこと。

等が満たされていることを条件に、上記燃料蒸散防止装置を通じてキャニスタバージ制御を実行する部分であ

終的な燃料噴射量TAUを求める部分である。

…（1）

る。このバージ制御の実行に際しては、上記 θ メモリ408に格納されているバージ制御弁23の開度情報 θ が参照される。すなわちバージ制御部409では、同バージ制御の実行に際し、この θ メモリ408に格納されている開度情報 θ を参照してバージ制御弁23のその都度の開度を決定する。そして、その決定した開度に見合うよう、駆動回路（バージ制御弁駆動回路）411を制御する。駆動回路411は、その決定された開度に基づき、先の図4に示される態様で、バージ制御弁23の開度をデューティ制御する回路である。

【0051】また、同バージ制御部409では上述したように、必要に応じて、上記FAFメモリ405に格納されている空燃比補正係数FAFを、その時々々のバージ流量に見合うよう補正する。

【0052】一方、同電子制御装置40において、診断部410は、上記圧力センサ25の出力（タンク内圧）Pや大気圧センサ31の出力（大気圧）PAh、並びに上記CPVメモリ407に格納されているエバポ濃度CPV及び θ メモリ408に格納されている開度情報 θ に基づいてバージ制御弁23やキャニスタ閉塞弁20の開閉を制御しつつ、上記燃料蒸散防止装置における燃料ガスの漏洩の有無等を診断する部分である。

【0053】ここで、上記駆動回路411では、この診断部410からバージ制御弁23についての開度情報（指令）が与えられるとき、上記バージ制御部409からの同情報（指令）よりも優先して、該診断部410からの開度情報（指令）に基づくデューティ制御を上記バージ制御弁23に対し行うものとする。

【0054】また、駆動回路（キャニスタ閉塞弁駆動回路）412は、この診断部410からの指令に基づいて上記キャニスタ閉塞弁20を開閉駆動する回路である。その他、タイマ413は、上記診断部410によってリセットスタートされて以後の時間Tを計時する部分であり、PAhメモリ414は、診断処理の開始時に同診断部410を通じて読み込まれた大気圧センサ31の出力PAhが大気圧初期情報PAhとして格納されるメモリである。

【0055】また、第1測定値メモリ415及び第2測定値メモリ416はそれぞれ、上記タンク内圧Pについての同診断部410による測定値が一時格納されるメモリであり、フラグ（Xfail）メモリ417は、それら測定値に基づく診断結果として、上記燃料蒸散防止装置に燃料ガスの漏洩などがある旨判定される場合に、異常フラグXfailがセットされるメモリである。なお、このフラグメモリ417に異常フラグXfailがセット（＝1）される場合には、例えば

（イ）図示しない警告ランプ等を通じてその旨運転者に

旨通知する。

(ロ) その後、ディーラー等での診断・修理に際して参照されるエラーフラグとして、それ専用のメモリに登録する。

等の処理が行われるものとする。

【0056】図6～図13は、上記電子制御装置40を通じて実行される主に上記診断処理に関して、その実行手順を示したものであり、以下、これら図6～図13を併せ参照して、同実施例の装置による診断処理を更に詳述する。

【0057】まず図6は、電子制御装置40の主に上記空燃比補正係数演算部404を通じて実行される空燃比補正係数FAFの演算手順を示すものである。なおこの演算処理は、エンジン1の回転に同期して、例えば360°CA(クランク角)毎に実行されるものとする。

【0058】さて、同演算処理において、電子制御装置40はまず、ステップ100にて、上述した空燃比のフィードバック(F/B)条件が成立しているか否かを判

$$FAF \leftarrow FAF - \alpha \quad (\alpha: \text{スキップ量}) \quad \dots (2)$$

なるFAFを、新たな空燃比補正係数FAFとして算出する。他方、前回は既にR(リッチ)となっていて、今

$$FAF \leftarrow FAF - \beta \quad (\beta: \text{積分量}, \alpha > \beta) \quad \dots (3)$$

なるFAFを、新たな空燃比補正係数FAFとして算出する。

【0061】また、上記ステップ102において、該O2センサ10の出力がL(リーン)である旨判断される場合、電子制御装置40は、ステップ106にて前回の

$$FAF \leftarrow FAF + \alpha \quad (\alpha: \text{スキップ量}) \quad \dots (4)$$

なるFAFを、新たな空燃比補正係数FAFとして算出する。他方、前回は既にL(リーン)となっていて、今

$$FAF \leftarrow FAF + \beta \quad (\beta: \text{積分量}) \quad \dots (5)$$

なるFAFを、新たな空燃比補正係数FAFとして算出する。

【0062】空燃比補正係数FAFについてのこのような演算処理が行われることにより、R(リッチ)とL(リーン)との間で反転がある場合には、同補正係数FAFについての大きな補正(スキップ)が行われ、R(リッチ)またはL(リーン)の判定が維持される場合には、比較的なだらかな補正(積分)が同補正係数FAFに対して行われるようになる。

【0063】そして、こうして算出された空燃比補正係数FAFが、FAFメモリ405に対して逐次格納されることとなる。なお、同実施例の装置において、上記FAFメモリ405には、今回算出された空燃比補正係数FAFiと前回算出された同補正係数FAFi-1との2つの値が格納されるものとする。すなわち、空燃比補正係数FAFが新たに算出される都度、該算出された新たな値によって、順次それら過去の値が更新される。

【0064】図7は、電子制御装置40の主に上記エバポ濃度検出部406を通じて実行されるエバポ濃度CP

断する。この結果、該条件が成立していない旨判断される場合には、ステップ101にて、空燃比補正係数FAFを「1.0」に設定して当該処理を一旦抜ける。すなわちこの場合、空燃比の補正は行われない。

【0059】一方、この空燃比フィードバック(F/B)条件が成立している旨判断される場合、電子制御装置40は更に、ステップ102にて上記O2センサ10の出力を読み込み、これがR(リッチ)/L(リーン)の何れを示しているかを判断する。なおこの判断には、上記目標空燃比がその判定基準として参照される。

【0060】このステップ102において、該O2センサ10の出力がR(リッチ)である旨判断される場合、電子制御装置40は、ステップ103にて前回の判定結果と比較し、今回の判定でL(リーン)からR(リッチ)に反転したものが否かを更に判断する。そして、今回新たにL(リーン)からR(リッチ)に反転した旨判断される場合には、ステップ104にて、

今回新たにL(リーン)から反転したのではない旨判断される場合には、ステップ105にて、

判定結果と比較し、今回の判定でR(リッチ)からL(リーン)に反転したものが否かを更に判断する。そして、今回新たにR(リッチ)からL(リーン)に反転した旨判断される場合には、ステップ107にて、

今回新たにR(リッチ)から反転したのではない旨判断される場合には、ステップ108にて、

Vの検出手順、並びに該検出されるエバポ濃度CPVに対応した値として設定されるバージ制御弁開度θの設定手順を示すものである。なお同処理は、例えば512ms(ミリ秒)毎の時間割り込みにて実行されるものとする。

【0065】さて、このエバポ濃度検出処理において、電子制御装置40はまず、ステップ201にて、上記バージ制御部409を通じてのバージ制御が実行中であるか否かを判断する。この結果、バージ制御が実行されていない旨判断される場合には、そのまま当該処理を一旦抜ける。

【0066】一方、バージ制御が実行中である旨判断される場合、電子制御装置40は、次のステップ202にて、FAFiメモリ405に格納されている上記空燃比補正係数FAFi及びFAFi-1からその平均値FAFAVを算出する。そして、この算出した空燃比補正係数の平均値FAFAVをもとに、ステップ210～230にてその大きさを測定し、それら測定される大きさに応じて、それぞれステップ211～231に示される態様

で、該当するエバポ濃度CPVを検出する。

【0067】すなわち、上記平均値FAFAVの目標値が「1.0」であるとする、その判定値KF1としては例えば「0.95」が、また判定値KF2としては例えば「1.05」がそれぞれ設定され、これら判定値K

$$CPV = CPV + KCP$$

といったかたちで、エバポ濃度CPVが検出（増加補正）される。ここで、上記値KCPは、濃度補正のための所定の定数値である。同様に、上記測定の結果、例えばステップ220を通じて、同FAFAVの大きさが

$$CPV = CPV$$

といったかたちで、エバポ濃度CPVが検出（現状維持）される。そして同じく、上記測定の結果、例えばステップ230を通じて、同FAFAVの大きさが判定値

$$CPV = CPV - KCP$$

といったかたちで、エバポ濃度CPVが検出（減少補正）される。なお、これら検出（補正）されたエバポ濃度CPVは何れも、上記CPVメモリ407に対して逐次更新格納される。

【0068】また、こうしてエバポ濃度CPVを検出した電子制御装置40は更に、該検出したエバポ濃度CPVをもとに、ステップ240～260にてその濃度を判定し、それら判定される濃度に応じて、それぞれステップ241～261に示される態様で、バージ制御弁23の開度情報 θ を修正する。

【0069】すなわち、上記ステップ240～260に

$$\theta = \theta - KS1$$

といったかたちで、開度情報 θ が閉方向に修正される。ここで、上記値KS1は、同バージ制御弁23の開度修正のための所定の定数値である。同様に、上記判定の結果、例えばステップ250を通じて、同エバポ濃度CPVが

$$\theta = \theta$$

といったかたちで、開度情報 θ が設定（現状維持）される。そして同じく、上記判定の結果、例えばステップ260を通じて、同エバポ濃度CPVが上記判定値KPV

$$\theta = \theta + KS1$$

といったかたちで、開度情報 θ が開方向に修正される。これら設定（修正）された開度情報 θ は何れも、上記 θ メモリ408に対して逐次更新格納される。

【0070】図8～図13は、電子制御装置40の主に上記診断部410を通じて実行される先の燃料蒸散防止装置の診断処理についてその処理手順を示すものである。なお同診断処理は、適宜のフラグ処理を通じて、例えば256ms毎等の時間割り込みにて実行されるものであるが、これら図8～図13においては便宜上、一連の継続した処理としてその処理手順を示している。

【0071】さて、この診断処理において、電子制御装置40はまず、ステップ301にて、エンジン1の始動後、400秒経過したか否かを判断する。この結果、未

F1及びKF2に基づいて同平均値FAFAVの大きさが測定される。そしてこの測定の結果、例えばステップ210を通じて、同FAFAVの大きさが判定値KF1（「0.95」）以下である旨判断される場合には、その該当するステップ211を通じて、

$$\dots (6)$$

$$KF1 < FAFAV < KF2$$

である旨判断される場合には、その該当するステップ221を通じて、

$$\dots (7)$$

KF2（「1.05」）以上である旨判断される場合には、その該当するステップ231を通じて、

$$\dots (8)$$

において、判定値KPV1は、その該当するエバポ濃度CPVに対してバージ制御弁23が開きすぎである旨を判定するために適合された値であり、判定値KPV2は逆に、その該当するエバポ濃度CPVに対してバージ制御弁23が閉じすぎである旨を判定するために適合された値である。このため、上記検出（補正）されたエバポ濃度CPVが、例えばステップ240を通じて、上記判定値KPV1以下である旨判定される場合には、バージ制御弁23が開きすぎであるとして、その該当するステップ241を通じて、

$$\dots (9)$$

$$KPV1 < CPV < KPV2$$

である旨判断される場合には、バージ制御弁23が適切な開度であるとして、その該当するステップ251を通じて、

$$\dots (10)$$

2以上である旨判断される場合には、バージ制御弁23が閉じすぎであるとして、その該当するステップ261を通じて、

$$\dots (11)$$

だ400秒に達していない旨判断される場合には、始動直後の不安定な運転状態であるとして、そのまま当該処理を一旦抜ける（図10参照）。

【0072】一方、始動後、400秒経過している旨判断される場合、電子制御装置40は、次のステップ302にて、上記大気圧センサ31の出力PAhを読み込み、これを大気圧初期情報PA_sとしてPA_sメモリ414に格納する。

【0073】こうして大気圧初期情報PA_sを格納した電子制御装置40は次に、ステップ303にて、上記バージ制御弁23を徐々に全閉とする。このバージ制御弁徐閉処理については、図11にその詳細を示す。

【0074】すなわちこのバージ制御弁徐閉処理におい

て、電子制御装置40（診断部410）は、ステップ3031にて上記 θ メモリ408に格納されている開度情報 θ を読み込んだ後、ステップ3032にて上記CPVメモリ407に格納されているエバポ濃度CPVを読み込み、次のステップ3033にて、この読み込んだエバポ濃度CPVに対応する徐変量 $\Delta\theta 1$ をマップ演算す

$$\theta \leftarrow \theta - \Delta\theta 1$$

を繰り返し実行する。この演算された開度 θ は逐次上記駆動回路411に与えられ、同駆動回路411を通じて、それら開度 θ に見合うようバージ制御弁23の開度がデューティ制御される。この結果、同バージ制御弁23は、そのときの運転状態に応じて設定されている開度 θr から、そのときのエバポ濃度CPVに応じた速度 $\Delta\theta 1$ にて、徐々に全閉状態まで駆動されるようになる。

【0075】こうしてバージ制御弁23の徐閉処理を終えると、電子制御装置40は次に、ステップ304（図8）にてキャニスタ閉塞弁20を開弁し、引き続きステップ305にて、上記全閉としたバージ制御弁23を、タンク内圧Pに応じた所定の診断開度 θt まで、徐々に開弁する。このバージ制御弁徐閉処理Aについては、図12にその詳細を示す。

【0076】すなわちこのバージ制御弁徐閉処理Aにおいて、電子制御装置40（診断部410）は、ステップ

$$\theta \leftarrow \theta + \Delta\theta 2$$

を繰り返し実行する。この演算された開度 θ が逐次上記駆動回路411に与えられ、同駆動回路411を通じて、それら開度 θ に見合うようバージ制御弁23の開度がデューティ制御されることは上述した通りである。そしてこの結果、同バージ制御弁23は、全閉状態から、そのときのエバポ濃度CPVに応じた速度 $\Delta\theta 2$ にて、徐々にそのときのタンク内圧Pに対応した診断開度 θt まで駆動されるようになる。

【0077】なお、上述したステップ303～305（図8）の処理により、前記燃料蒸散防止装置にあっては、燃料タンク12からバージ制御弁23までの区間が一旦密閉された後、同バージ制御弁23の上記診断開度 θt までの開弁に伴って、吸気管2から負圧が導入されるようになる。

【0078】こうしてバージ制御弁23の診断開度 θt までの徐閉処理Aを終えた電子制御装置40は次に、ステップ306にて上記タイマ413をリセットスタートし、ステップ307及び308を通じて、上記負圧が導入された燃料蒸散防止装置内の圧力を第1の診断圧力KPLowにセットする。因みに、この第1の診断圧力KPLowとは、例えば「-2kPa（キロパスカル）」程度の負圧状態であるとする。

【0079】一方、ステップ308では、タンク内圧Pとして測定される上記燃料蒸散防止装置内の圧力が所定時間内に該第1の診断圧力KPLowに達したか否かが判定時間KTLOWに基づき監視される。この判定時間

る。同図に併せ示されるように、この徐変量 $\Delta\theta 1$ は、エバポ濃度CPVが高いほど小さくなる値として算出される。こうして徐変量 $\Delta\theta 1$ を求めた電子制御装置40は、ステップ3034及び3035にて、バージ制御弁23が全閉となるまで、演算

$$\dots (12)$$

3051にて上記圧力センサ25の出力、すなわちタンク内圧Pを読み込み、次のステップ3052にて、この読み込んだタンク内圧Pに対応する診断開度 θt をマップ演算する。同図に併せ示されるように、この診断開度 θt は、タンク内圧Pに比例して大きくなる値として算出される。こうして診断開度 θt を求めた電子制御装置40は引き続き、ステップ3053にてCPVメモリ407に格納されているエバポ濃度CPVを読み込み、次のステップ3054にて、この読み込んだエバポ濃度CPVに対応する徐変量 $\Delta\theta 2$ をマップ演算する。この徐変量 $\Delta\theta 2$ も上述した徐変量 $\Delta\theta 1$ 同様、エバポ濃度CPVが高いほど小さくなる値として算出される。その後、電子制御装置40は、ステップ3055及び3056にて、バージ制御弁23の開度が上記診断開度 θt となるまで、演算

$$\dots (13)$$

KTLOWとしては、例えば「120秒」程度の時間が設定される。もしもこの判定時間KTLOWを経過しても燃料蒸散防止装置内の圧力が第1の診断圧力KPLowに達しなかった場合には、前述したバージ通路が何らかの原因により閉塞されているものと判断して、上記フラグメモリ417に異常フラグXfailをセットする（図10ステップ333）。そしてこの場合には、キャニスタ閉塞弁20を開弁し（図10ステップ334）、バージ制御弁23を運転状態に応じた開度 θr に徐々に戻した上で（図10ステップ335）、当該診断にかかる処理を一旦抜ける。

【0080】さて、こうしたステップ307～308にかかる圧力設定処理において、燃料蒸散防止装置内の圧力が上記第1の診断圧力KPLowに達した旨判断される場合には、同診断処理として、更に以下の処理が引き続き実行される。

【0081】該圧力設定が完了した旨判断した電子制御装置40はその後、ステップ309にてバージ制御弁23を再び全閉とし、ステップ310にてタイマ413を再度リセットスタートする。そして、次のステップ311～312を通じて、密閉状態とした燃料蒸散防止装置内の圧力が安定するのを待つ。すなわちここで、判定時間T1とは、燃料蒸散防止装置内の圧力変動が十分に収まるであろう10秒程度の時間である。またここでは、ステップ312によるように、同燃料蒸散防止装置内の圧力（タンク内圧P）が上記第1の診断圧力KPLow

から所定の圧力 $KPLow'$ （例えば 0.2 kPa ）だけ上昇した場合にも、燃料蒸散防止装置内の圧力は安定しているものとみなす。

【0082】こうして燃料蒸散防止装置内の圧力が安定した旨判断した電子制御装置40は次に、ステップ313（図9）にてタイマ413をリセットスタートするとともに、ステップ314にて、そのときのタンク内圧 P を、測定値 $P1a$ として第1測定値メモリ415に登録する。そしてその後、ステップ315～316を通じて判定時間 $T2$ （例えば15秒）の経過を待ち、該時間 T

$$KAH \leq |PAS - PAh|$$

となる場合には、キャニスタ閉塞弁20を開弁し（図10ステップ334）、パージ制御弁23を運転状態に応じた開度 θ_r に徐々に戻した上で（図10ステップ335）、当該診断にかかる処理を一旦抜ける。これは、圧力センサ25の出力 P が大気圧 PAh の影響を受け易いために、こうした所定値以上の大気圧変動に起因して誤診断が行われることを未然に防ぐための処置である。こ

$$\Delta PM1 \leftarrow P1b - P1a$$

を実行し、その得られた値 $\Delta PM1$ 、すなわち上記第1の診断圧力 $KPLow$ での燃料ガスによる圧力上昇分を同第1測定値メモリ415に別途登録する。そしてその後、ステップ319にてキャニスタ閉塞弁20を開弁するとともに、ステップ320にてタイマ413をリセットスタートして、上記燃料蒸散防止装置内の圧力を次の第2の診断圧力 $KPHI$ にセットするための処理を開始する。ただしここで、次のステップ321の処理のように、上記算出された圧力上昇分 $\Delta PM1$ が、例えば「 0.5 kPa 」程度の値に設定される所定の圧力 $KDPM$ 以下であれば、同燃料蒸散防止装置内の密閉が十分に保たれている旨の判断のもとに、キャニスタ閉塞弁20を開弁し（図10ステップ334：ただしここでは既に開弁済み）、パージ制御弁23を運転状態に応じた開度 θ_r に徐々に戻して（図10ステップ335）、当該診断処理を一旦終了する。すなわちこの場合、第2の診断圧力 $KPHI$ に基づく測定は無条件にキャンセルされる。

【0085】上記ステップ321での条件が満たされなかった場合、電子制御装置40は、先の第1の診断圧力 $KPLow$ に基づく圧力測定に準じた更に以下の手順にて、第2の診断圧力 $KPHI$ に基づく圧力測定を実行する。

【0086】すなわち、同電子制御装置40ではまず、ステップ322～323を通じて、上記キャニスタ閉塞弁20により解放された燃料蒸散防止装置内の圧力を第2の診断圧力 $KPHI$ にセットする。因みにこの第2の診断圧力 $KPHI$ は、例えば「 -0.2 kPa 」程度の大气圧近傍の値に設定される。

【0087】またここでは、上記燃料蒸散防止装置内の圧力が同第2の診断圧力 $KPHI$ に達するであろう判定

2が経過した時点で再度、ステップ317としてそのときのタンク内圧 P を、測定値 $P1b$ として第1測定値メモリ415に登録する。

【0083】なおここで、ステップ316の処理のように、上記時間 $T2$ の経過を待つ間に、所定の値 KAH （例えば 0.5 kPa ）以上の大気圧変動があった場合、すなわち先の診断開始時に PAS メモリ414に格納した大気圧初期情報 PAS とそのときに読み込まれる大気圧センサ31の出力 PAh との差の絶対値 $|PAS - PAh|$ が

$$\dots (14)$$

うした処理が行われることにより、同実施例の診断装置としての信頼性も大きく向上されるようになる。

【0084】さて、上記ステップ316を通じて同診断処理が中断されなかった場合、電子制御装置40は更に、ステップ318にて、第1測定値メモリ415に登録した上記測定値 $P1a$ 及び $P1b$ に基づき、演算

$$\dots (15)$$

時間 $KTHI$ として、例えば「90秒」程度の時間が設定される。したがって、タンク内圧 P として測定される上記燃料蒸散防止装置内の圧力が第2の診断圧力 $KPHI$ に達しなくとも、タイマ413によって計時される時間 T が判定時間 $KTHI$ に達すれば、第2の診断圧力がセットされたものとみなされる。

【0088】こうして燃料蒸散防止装置内の圧力が第2の診断圧力 $KPHI$ に達すると、或いは上記計時される時間 T が判定時間 $KTHI$ に達すると、電子制御装置40は次いで、ステップ324にて上記開弁しているキャニスタ閉塞弁20を再度開弁する。そしてその上で、ステップ325（図10）にてタイマ413をリセットスタートするとともに、ステップ326にて、そのときのタンク内圧 P を、測定値 $P2a$ として第2測定値メモリ416に登録する。そしてその後、ステップ327～328を通じて判定時間 $T3$ （例えば15秒）の経過を待ち、該時間 $T3$ が経過した時点で再度、ステップ329としてそのときのタンク内圧 P を、測定値 $P2b$ として第2測定値メモリ416に登録する。

【0089】なお、ここでもステップ328の処理のように、上記時間 $T3$ の経過を待つ間に、先の（14）式に示されるような所定の値 KAH （ 0.5 kPa ）以上の大気圧変動があった場合には、キャニスタ閉塞弁20を開弁し（図10ステップ334）、パージ制御弁23を運転状態に応じた開度 θ_r に徐々に戻した上で（図10ステップ335）、当該診断にかかる処理を一旦抜ける。このような処理が、所定値以上の大気圧変動に起因して誤診断が行われることを未然に防ぐための処置であることは前述した通りである。

【0090】このステップ328においても同診断処理が中断されなかった場合、電子制御装置40は更に、ス

テップ330にて、第2測定値メモリ416に登録した
 $\Delta PM2 \leftarrow P2b - P2a$
 を実行し、その得られた値 $\Delta PM2$ 、すなわち上記第2
 の診断圧力KPHIでの燃料ガスによる圧力上昇分を同
 第2測定値メモリ416に別途登録する。

【0091】こうして第1及び第2測定値メモリ415
 及び416に、それぞれ第1の診断圧力KPLowでの

$$REF \geq \Delta PM1 - \Delta PM2$$

なる条件が成り立つ場合には、ステップ332にて、フ
 ラグメモリ417の異常フラグXfailをクリアとし
 (Xfail←0)、同(17)式の条件が成立しない
 場合には、ステップ333にて、同フラグメモリ417
 に異常フラグXfailをセットする(Xfail←
 1)。すなわち、上記燃料蒸散防止装置に燃料ガスの漏
 洩等が生じている場合には、上記第1の診断圧力KPL
 OWのような負圧下では大気の流れがあり($\Delta PM1$ が
 大きくなる)、上記第2の診断圧力KPHIのような正
 圧下では大気への流出が起こる($\Delta PM2$ が小さくな
 る)。このため、上記差分「 $\Delta PM1 - \Delta PM2$ 」があ
 る所定の値(REF)を超えて大きい場合には、同燃料
 蒸散防止装置に燃料ガス漏洩等の異常が生じている旨
 の診断を下すことができる。なお、上記異常フラグXf
 ailがセットされる場合、例えば

(イ) 図示しない警告ランプ等を通じてその旨運転者に
 旨通知する。

(ロ) その後、ディーラー等での診断・修理に際して参
 照されるエラーフラグとして、それ専用のメモリに登録
 する。

$$\theta \leftarrow \theta + \Delta \theta 3$$

を繰り返し実行する。この演算された開度 θ が逐次上記
 駆動回路411に与えられ、同駆動回路411を通じ
 て、それら開度 θ に見合うようバージ制御弁23の開度
 がデューティ制御されることは上述したステップ303
 あるいは305の場合と同様である。そしてこの結果、同
 バージ制御弁23は、全閉状態から、そのときのエバポ

$$\theta \leftarrow \theta - \Delta \theta 3$$

といった徐閉制御が実行されることもある。

【0094】図14に、以上の診断処理に伴うキャニ
 スタ閉塞弁20、バージ制御弁23、並びに圧力センサ2
 5を通じて検出されるタンク内圧Pの推移を総括して示
 す。同図14に示されるように、この実施例の診断装置
 によれば、

(1) バージ制御弁23の徐閉並びにキャニスタ閉塞弁
 20の閉によって燃料蒸散防止装置が密閉された後、バ
 ージ制御弁23の診断開度 θt までの徐閉によって吸気
 管2からの負圧が同燃料蒸散防止装置に導入される。な
 おこの際、所定の時間KTLOWを経ても、タンク内圧
 Pが第1の診断圧力KPLowまで下がらなかった場合
 には、バージ通路に閉塞された部分が存在するとして、
 異常判定を行って当該診断を終了する。

上記測定値P2a及びP2bに基づき、演算

$$\dots (16)$$

圧力上昇分 $\Delta PM1$ 及び第2の診断圧力KPHIでの圧
 力上昇分 $\Delta PM2$ を登録した電子制御装置40はその
 後、ステップ331にて、これら値の差分「 $\Delta PM1 -$
 $\Delta PM2$ 」を、予め設定されている判定値REFと比較
 する。そしてその結果、

$$\dots (17)$$

等の処理が行われることは前述した。

【0092】こうして診断を終えると、電子制御装置4
 0は最後に、ステップ334にてキャニスタ閉塞弁20
 を開弁した後、ステップ335にて、全閉状態にあるバ
 ージ制御弁23を、そのときの運転状態に応じた開度 θ
 rまで、徐々に開弁する。このバージ制御弁徐開処理B
 については、図13にその詳細を示す。

【0093】すなわちこのバージ制御弁徐開処理Bにお
 いて、電子制御装置40(診断部410)は、ステップ
 3341にて θ メモリ408に格納されている開度情報
 θ を上記運転状態に応じた開度 θr として読み込んだ
 後、ステップ3342にてCPVメモリ407に格納さ
 れているエバポ濃度CPVを読み込み、次のステップ3
 343にて、この読み込んだエバポ濃度CPVに対応す
 る徐変量 $\Delta \theta 3$ をマップ演算する。同図に併せ示される
 ように、この徐変量 $\Delta \theta 3$ も先の徐変量 $\Delta \theta 1$ 或いは Δ
 $\theta 2$ と同様、エバポ濃度CPVが高いほど小さくなる値
 として算出される。こうして徐変量 $\Delta \theta 3$ を求めた電子
 制御装置40は、ステップ3344及び3345にて、
 バージ制御弁23が開度 θr となるまで、演算

$$\dots (18)$$

濃度CPVに応じた速度 $\Delta \theta 3$ にて、徐々にそのときの
 運転状態に応じた開度 θr まで駆動されるようになる。
 なお、先のステップ308(図8)を通じて異常フラグ
 Xfailがセットされるような場合、或いは当該診断
 処理が中断されるような場合、前記診断開度 θt とこの
 運転状態に応じた開度 θr との関係によっては、

$$\dots (18)'$$

(2) この負圧の導入によって、タンク内圧Pが第1の
 診断圧力KPLowまで下がったところでバージ制御弁
 23が開弁され、時間T1なる安定期間を経た後、時間
 T2に亘って第1の測定が実行される。この測定では、
 測定開始時点(時間T1を経た直後)におけるタンク内
 圧P1aと時間T2経過後の同タンク内圧P1bとの圧
 力差(圧力上昇分) $\Delta PM1$ が求められる。なお、図1
 4(c)に一点鎖線にて付記するように、タンク内圧P
 が第1の診断圧力KPLowまで下がった後、同圧力が
 KPLow'だけ上昇した場合にも、タンク内圧Pが安
 定したとして同第1の測定処理が開始される。またこの
 際、同燃料蒸散防止装置に燃料ガスの漏洩等が生じて
 いる場合には、上述の如く大気の流れがあるため、正常時
 のタンク内圧推移L1に対して、破線にて示す推移L2

のような大きな圧力上昇が生じるようになる。すなわち、上記圧力差 $\Delta PM1$ の値が大きくなる。

(3) その後、キャニスタ閉塞弁20が開かれ、同燃料蒸散防止装置内に大気を導入される。

(4) この大気の導入によって、タンク内圧Pが第2の診断圧力KPHIまで上がったところでキャニスタ閉塞弁20が開弁され、その後、時間T3に亘って第2の測定が実行される。この測定では、測定開始時点におけるタンク内圧P2aと時間T3経過後の同タンク内圧P2bとの圧力差(圧力上昇分) $\Delta PM2$ が求められる。なおこの際、同燃料蒸散防止装置に燃料ガスの漏洩等が生じている場合には、上述の如く大気への流出があるため、正常時のタンク内圧推移L1に対して破線の推移L2として示されるように、圧力上昇が抑えられるようになる。すなわち、上記圧力差 $\Delta PM2$ の値が小さくなる。

(5) 以上求めた値 $\Delta PM1$ 及び $\Delta PM2$ による上記(17)式の成立の有無に基づいて、診断結果がフラグメモリ417に登録される。ただし、上記(2)或いは(4)での測定において、所定値KAH以上の大気圧変動があった場合には、当該診断が中断終了される。

(6) 診断の終了に伴って、キャニスタ閉塞弁20が開弁され、且つ、パージ制御弁23がそのときの運転状態に応じた開度 θr まで徐開される。といった態様をもって、診断処理が実行される。

【0095】したがって、同実施例の装置によれば、上記燃料蒸散防止装置において、そのパージ通路に閉塞や洩れがあった場合にその旨が速やかに、しかも正確に診断されるようになる。

【0096】また、同実施例の装置によれば、燃料蒸散防止装置内の調圧に際してパージ制御弁23が開閉されると、その弁位置は上述のように、所定の速度で徐々に変化するようにするため、その開閉に伴ってエンジン1への燃料供給量或いは吸入空気量が急に増減するような事態は回避されるようになる。

【0097】しかも、上記キャニスタ閉塞弁20は、電子制御装置40(診断部410)による上述した制御を通じて、パージ制御弁23が全開となっている条件でのみ開閉駆動されるため、吸気管に供給される混合気の混合比(空燃比)が、該キャニスタ閉塞弁20の開閉駆動に起因して変化する懸念もない。

【0098】したがって、たとえ車両の走行中に上記診断が実行される場合であれ、何らのドライバビリティ不良も招くことなく、燃料ガスの漏洩等、燃料蒸散防止装置の異常の有無に関する精度の高い診断が行われるようになる。

【0099】ところで、上記第1及び第2の測定に際し、大気圧が変化すると、それら測定されるタンク内圧Pの圧力上昇態様、すなわち $\Delta PM1$ 或いは $\Delta PM2$ の値も、例えば図15に示される態様で変化する。

【0100】因みに図15において、実線L1は、通常の大気圧でのタンク内圧Pの推移を示し、一点鎖線L3は、高地等、大気圧が低いところでのタンク内圧Pの推移を示している。タンク内圧Pはこのように、大気圧が低いほど大きく上昇し($\Delta PM1$ 及び $\Delta PM2$ が大きくなり)、逆に大気圧が高いほどその上昇が抑制される

($\Delta PM1$ 及び $\Delta PM2$ が小さくなる)傾向を示す。したがって、例えば登坂と降坂とが繰り返される坂道を走行するなど、これら測定中に大気圧が大きく変化する場合には、例えば図16に示される態様で、上記タンク内圧Pの推移傾向に乱れが生じ、その診断される結果も疑わしいものになる。

【0101】そこで、上記実施例の装置によるように、これら測定中に検出される大気圧の変化 $|PA_s - PA_h|$ が所定の値KAH以上となると、当該診断処理を中断(停止)するようにすれば、少なくとも該大気圧の変化に起因する誤診断といったものは回避され、同診断装置としての信頼性も自ずと向上されるようになる。換言すれば、こうした構成を採用することによって、その診断機能が有効に保護され、上述した精度の高い診断処理が常に適切に維持されるようになる。因みに図16の例においては、同図16(d)に示されるように、上記大気圧変化 $|PA_s - PA_h|$ が所定の値KAH以上となるタイミングtESCにおいて、当該診断処理が中断されるようになる。

【0102】なお、同実施例の装置においてはこのように、大気圧変化 $|PA_s - PA_h|$ が所定の値KAH以上となった時点で、当該診断処理を停止するものとしたが、他に例えば、診断処理そのものは最後まで継続し、このような所定値以上の大気圧変化があった場合にその診断結果を無効とする処理を行うものとして構成してもよいことは勿論である。

【0103】また、上記実施例の装置では、圧力センサ25として前述した差圧センサを利用することで、タンク内圧を絶対圧力として測定するセンサを用いる場合に比べ大幅にコストの低減を図ることを可能としている。ただし、こうした差圧センサを利用する場合には、例えば上記大気圧センサ31で検出される大気圧PAhに応じて、同圧力センサ25による検出圧力、若しくはその判定値を補正することが望ましい。なお、圧力センサ25自体は、燃料タンク12内に限らず、同燃料タンク12からキャニスタ16までの区間であれば、何れの部分に配設されてもよい。

【0104】また、上記実施例の装置では、先の診断処理のステップ321(図9)での処理を通じて、上記第1の測定によって求められた $\Delta PM1$ の値が所定値KDP以下であった場合に、当該燃料蒸散防止装置は正常であるとしてそのまま診断処理を抜けるようにしている。このため、無駄な診断処理が継続されることはなく、電子制御装置40としての限られた演算処理能力を

有効に活用することができるようになる。なお、このステップ 321 にかかる処理は、ステップ 318 の $\Delta P M 1$ 算出にかかる処理の直後に実行される処理構造であっても勿論よい。

【0105】また、上記実施例の装置では、同診断処理のステップ 309 (図 8) にかかる「バージ制御弁閉弁」処理については特に徐閉処理を適用していないが、実用上は、この閉弁処理についても、例えば図 11 に示されるような手順を通じた徐閉処理を適用することがより望ましい。因みにこの場合、同バージ制御弁 23 は、図 14 (b) に二点鎖線で示される態様で徐々に閉弁されるようになり、ドライバビリティの更なる改善が期待されるようになる。

【0106】また更に、上記実施例の装置では、上記第 1 及び第 2 の測定を通じて求めた、いわば負圧下変化量 $\Delta P M 1$ と大気圧下変化量 $\Delta P M 2$ との差分に基づいて洩れの有無等に関する診断を行うようにしたが、これら $\Delta P M 1$ 及び $\Delta P M 2$ の値が必ずしもこうした圧力下において抽出される必要はない。すなわち、これら $\Delta P M 1$ 及び $\Delta P M 2$ の値としては他に、共に大気圧以上の正圧からの圧力変化量同士として抽出することも、或いは逆に、共に負圧からの圧力変化量同士として抽出することもできる。そもそも、測定開始時の圧力値が異なれば、破損箇所からの燃料ガスの漏れ速度 (リーク) 速度も異なることとなるため、それら測定開始にかかる圧力調整条件 (調圧条件) が大気圧以上の圧力同士であれば、或いは負圧同士であれば、リーク速度の差に注目すれば、それら密閉区間でのリーク原因の有無を検出することはできる。

【0107】また、上記実施例の装置では、空燃比補正係数 FAF の平均値 FAF AV に基づいてエバポ濃度を検出するようにしたが、同エバポ濃度については、それ専用の濃度センサを用いて検出するようにしても勿論よい。もっとも、同実施例の装置のこうした構成によれば、エバポ濃度を測定するための何ら特別なセンサを用いることなく、同濃度を検出することができるようになる。

【0108】

【発明の効果】以上説明したように、この発明によれば、大気圧変化に起因する誤診断を確実に回避して、燃料蒸散防止装置の異常の有無に関する診断処理を適切に維持することができるようになる。

【図面の簡単な説明】

【図 1】この発明にかかる診断装置の一実施例を示すブロック図。

【図 2】図 1 に示されるキャニスタ閉塞弁の弁構造を示す断面図。

【図 3】図 1 に示されるバージ制御弁の弁構造を示す断面図。

【図 4】同バージ制御弁のデューティ駆動態様を示すグ

ラフ。

【図 5】図 1 に示される電子制御装置の機能的な構成を示すブロック図。

【図 6】同装置による空燃比補正係数の演算手順を示すフローチャート。

【図 7】同装置によるエバポ濃度の検出手順を示すフローチャート。

【図 8】同装置による診断処理の処理手順を示すフローチャート。

【図 9】同装置による診断処理の処理手順を示すフローチャート。

【図 10】同装置による診断処理の処理手順を示すフローチャート。

【図 11】同装置によるバージ制御弁の徐閉手順例を示すフローチャート。

【図 12】同装置によるバージ制御弁の徐閉手順例を示すフローチャート。

【図 13】同装置によるバージ制御弁の徐閉手順例を示すフローチャート。

【図 14】上記診断に伴う各弁及びタンク内圧推移を示すタイムチャート。

【図 15】上記タンク内圧の大気圧による影響を例示するタイムチャート。

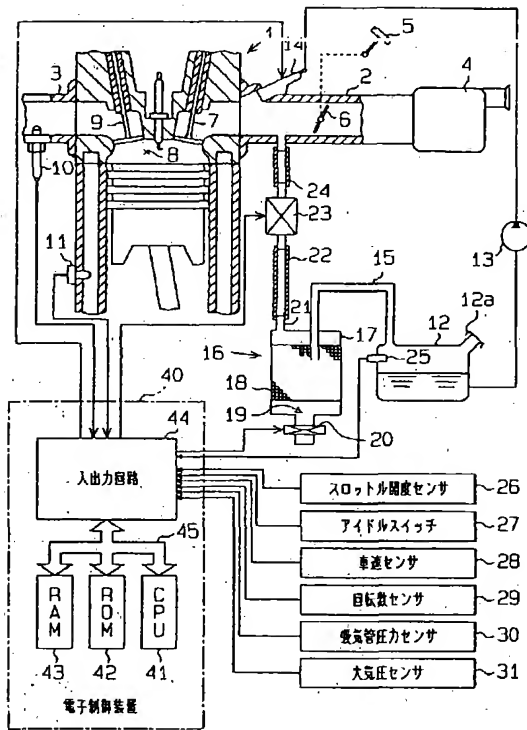
【図 16】タンク内圧と過大な大気圧変化との関係を示すタイムチャート。

【符号の説明】

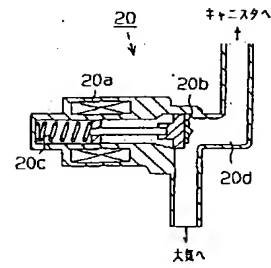
1…ガソリンエンジン (内燃機関)、2…吸気管、3…排気管、4…エアクリーナ、5…アクセルペダル、6…スロットルバルブ、7…吸気バルブ、8…燃焼室、9…排気バルブ、10…O₂ センサ、11…水温センサ、12…燃料タンク、12a…リリーフ弁、13…燃料ポンプ、14…燃料噴射弁、15…連通管、16…キャニスタ、17…キャニスタ本体、18…吸着体、19…大気孔、20…キャニスタ閉塞弁、20a…コイル、20b…弁体、20c…スプリング、20d…導管、21…ホース接続部、22、24…供給管、23…バージ制御弁、23a…キャニスタ側ポート、23b…吸気管側ポート、23c…通路、23d…弁体、23e…スプリング、23f…コイル、25…圧力センサ、26…スロットル開度センサ、27…アイドルスイッチ、28…車速センサ、29…回転数センサ、30…吸気管圧力センサ、31…大気圧センサ、40…電子制御装置、41…CPU、42…ROM、43…RAM、44…入出力回路、45…コモンバス、401…基本噴射量演算部、402…燃料噴射量演算部、403…駆動回路 (燃料噴射弁駆動回路)、404…空燃比補正係数演算部、405…FAF メモリ、406…エバポ濃度検出部、407…CPV メモリ、408… θ メモリ、409…バージ制御部、410…診断部、411…駆動回路 (バージ制御弁駆動回路)、412…駆動回路 (キャニスタ閉塞弁駆動

回路)、413…タイマ、414…PAsメモリ、415…第1測定値メモリ、416…第2測定値メモリ、417…フラグ(Xfail)メモリ。

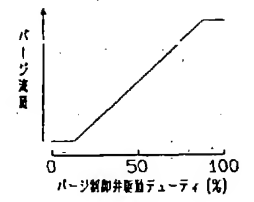
【図1】



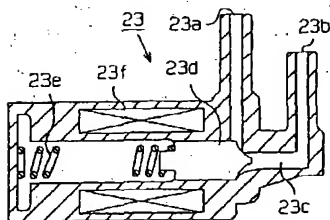
【図2】



【図4】



【図3】

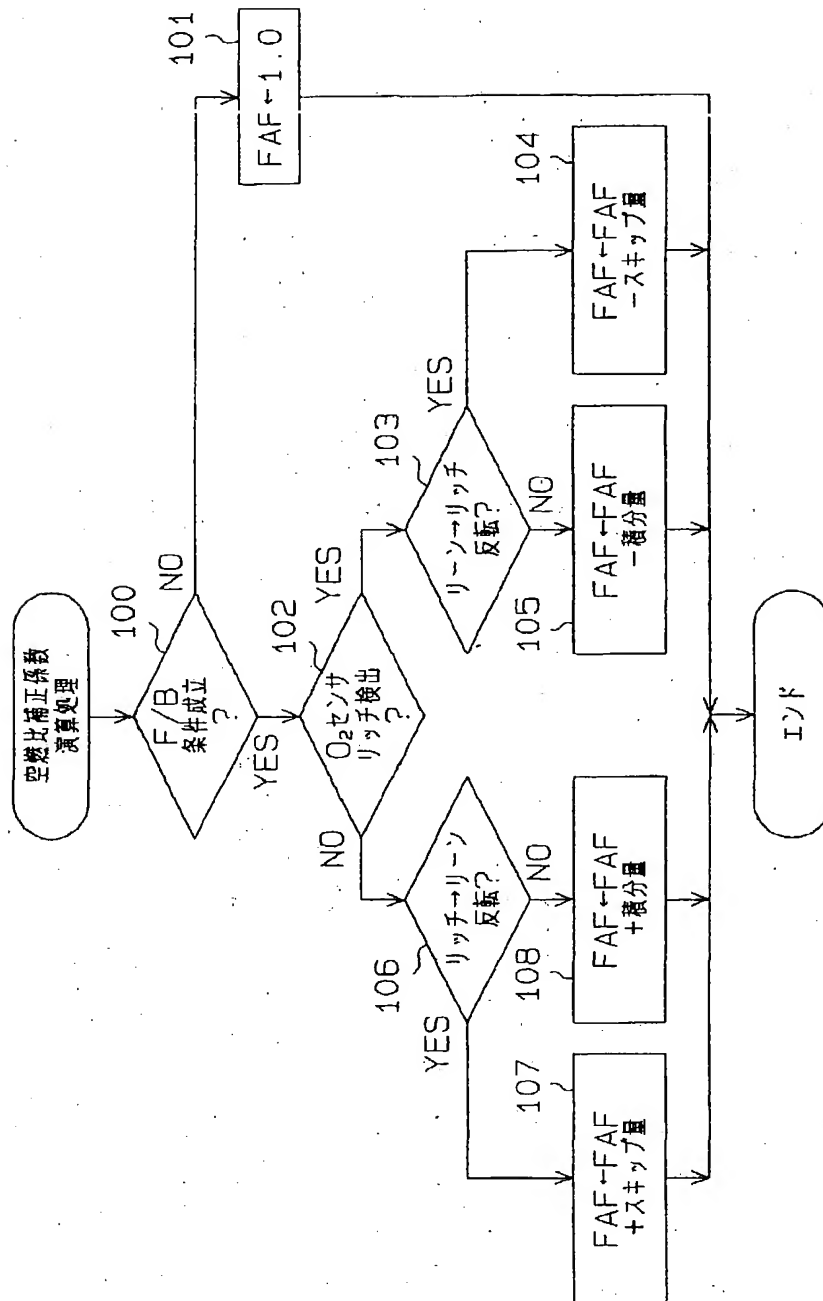


(a) キャニスタ開塞弁

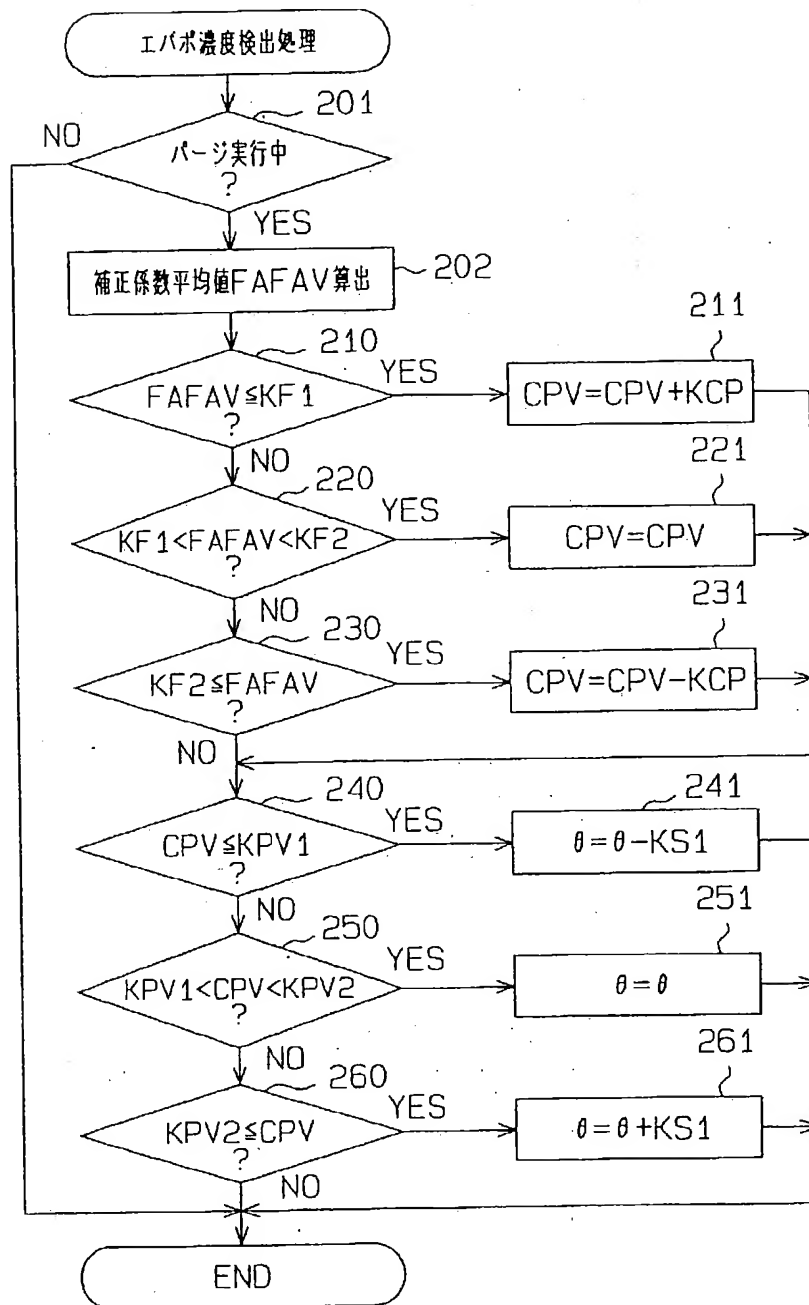
(b) バース制御弁
デューティ (%)

(c) タンク内EP

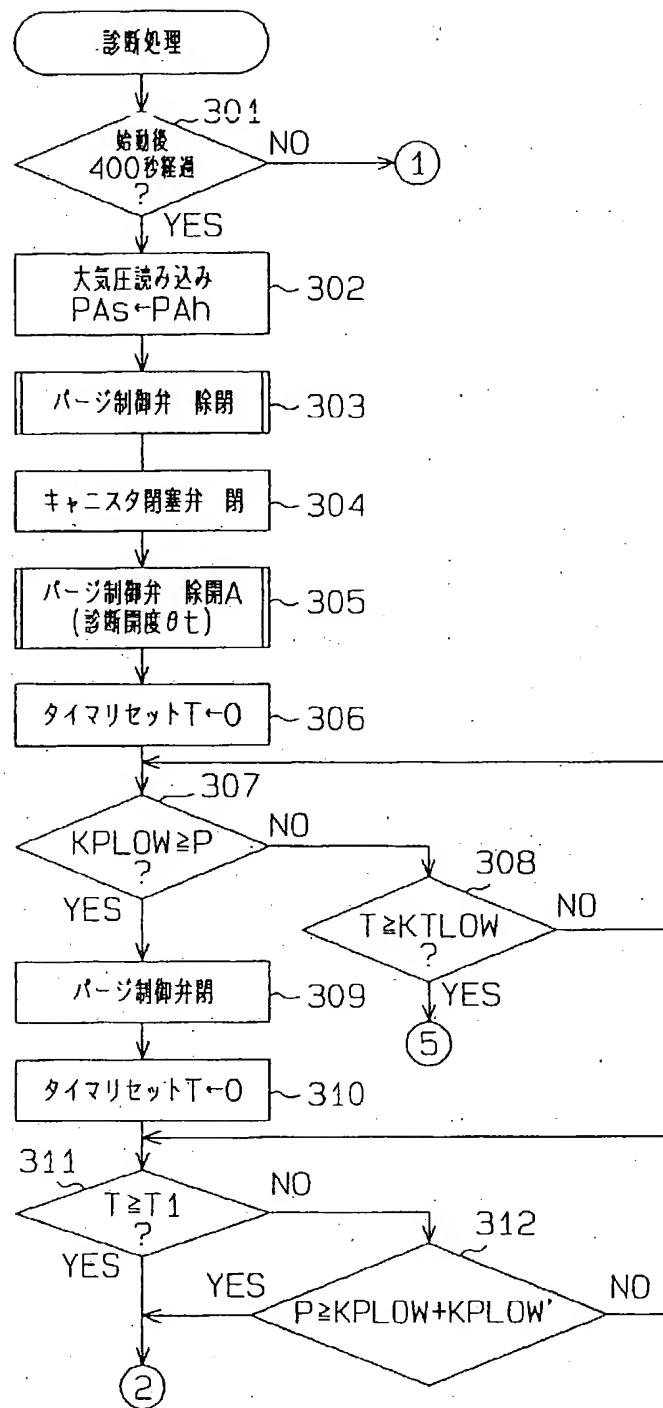
【図6】



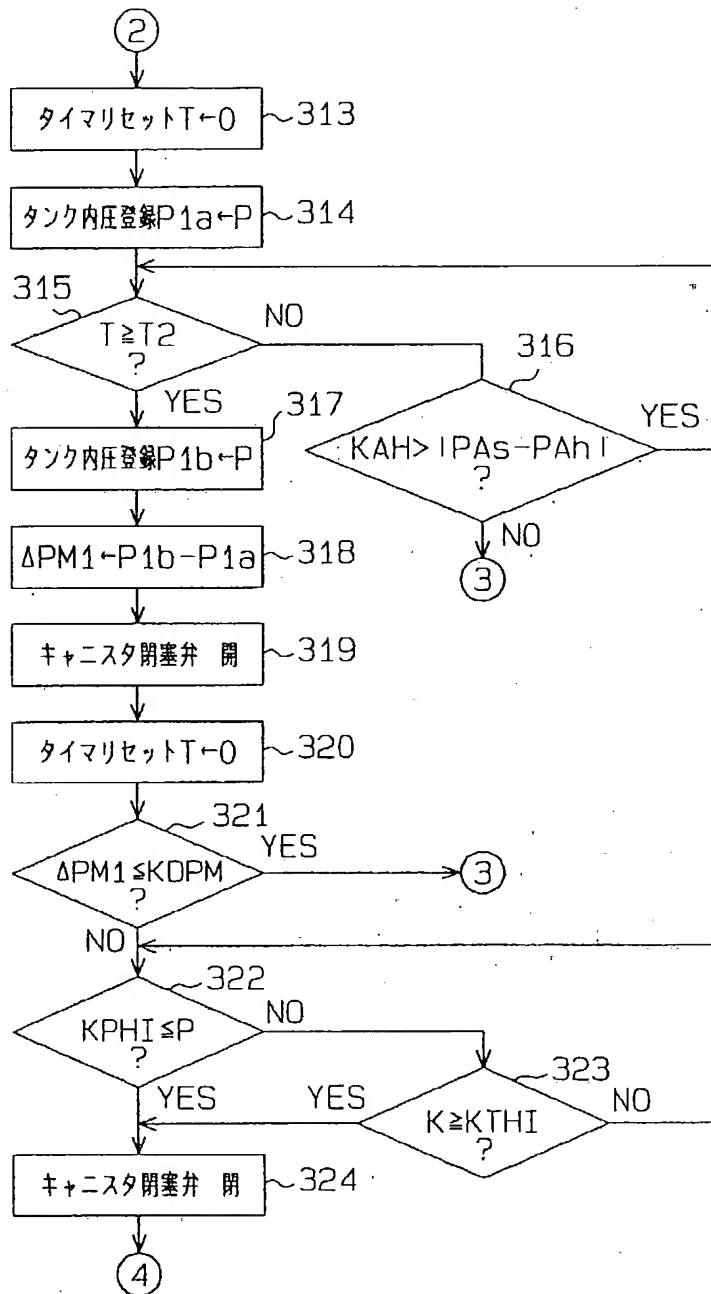
【図 7】



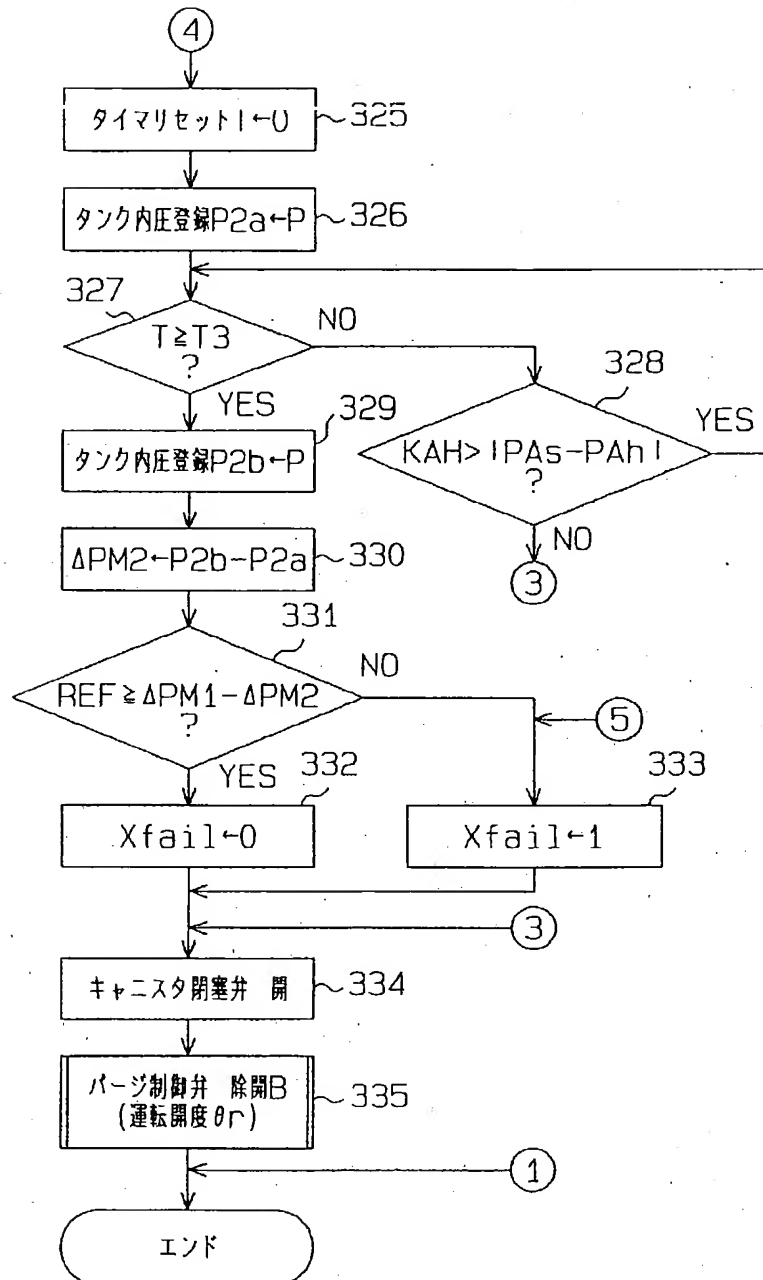
【図8】



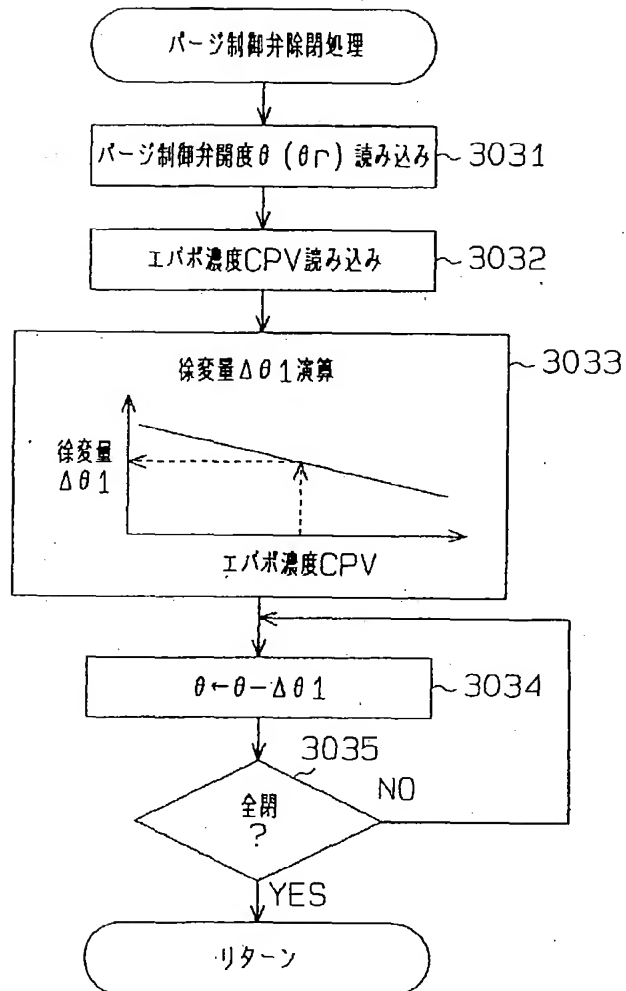
【図 9】



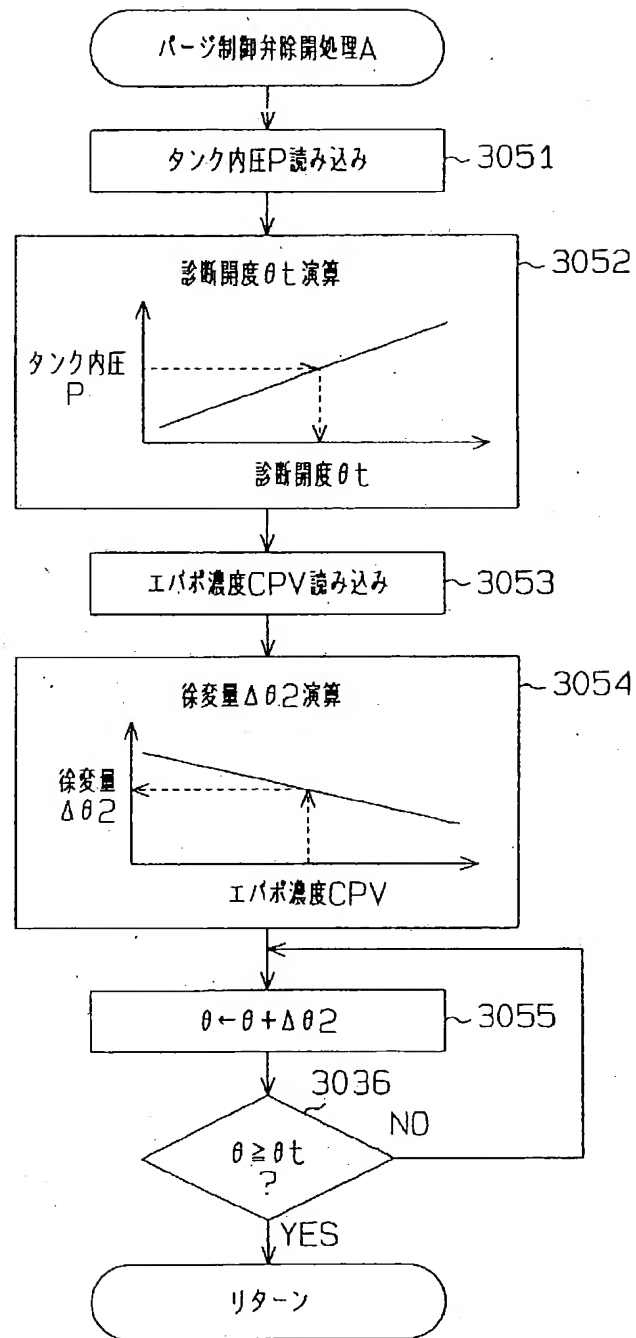
【図10】



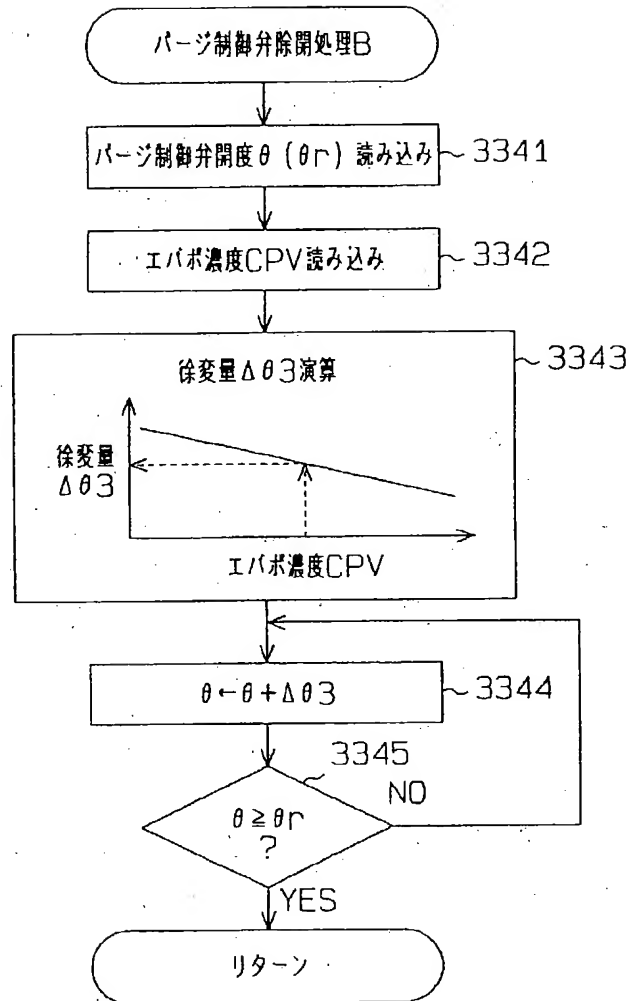
【図11】



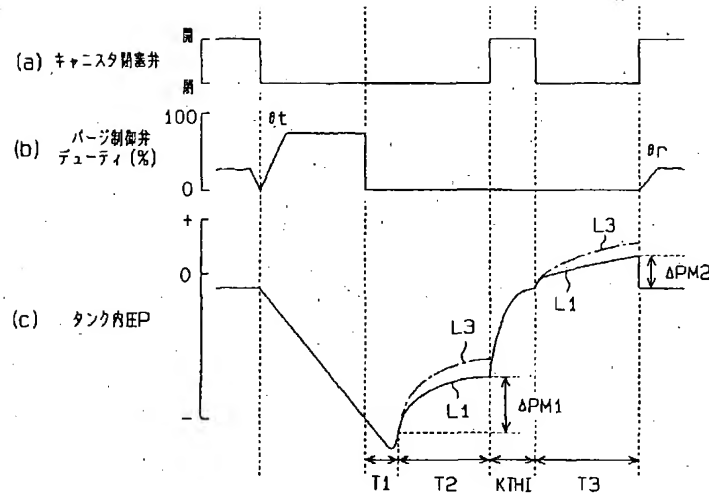
【図 12】



【図13】



【図15】



【図16】

